

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-192929

(43)Date of publication of application : 11.07.2000

(51)Int.Cl.

F16B 37/04

(21)Application number : 10-154424

(71)Applicant : NAGAYAMA DENSHI KOGYO KK

(22)Date of filing : 03.06.1998

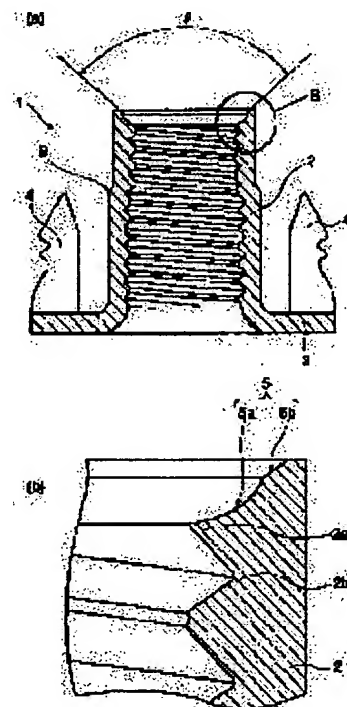
(72)Inventor : NAGAYAMA YUTAKA

(54) NUT AND ITS INTERMEDIATE PRODUCT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a nut and its intermediate product having a lead thread shape generating no cross thread when screwing a bolt even in forming a female screw by a rolling tap.

SOLUTION: In an optional longitudinal section including the axis of a screw hole in a lead thread 5 of a threaded hole almost vertically opening to an end surface of one end part, the optional longitudinal section has a shape combined by continuing a recessed curved part 5a and a straight line-shaped taper part 5b. Among a thread of a female screw formed in the threaded hole, a top part 2a of the thread in the vicinity of the starting end of at least the female screw on the side meshing with a screwing bolt in the first place is formed in a projecting shape without having a recessed groove. Generation of a cross thread when screwing the bolt is prevented by such a shape.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 19.12.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3310928

[Date of registration] 24.05.2002

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11) 特許番号

特許第3310928号

(P3310928)

(45) 発行日 平成14年 8 月 5 日 (2002. 8. 5)

(24) 登録日 平成14年 5 月 24 日 (2002. 5. 24)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

F 1 6 B 37/04

F 1 6 B 37/04

C

37/00

37/00

A

請求項の数 8 (全 12 頁)

(21) 出願番号

特願平10-154424

(22) 出願日

平成10年 6 月 3 日 (1998. 6. 3)

(65) 公開番号

特開2000-192929 (P2000-192929A)

(43) 公開日

平成12年 7 月 11 日 (2000. 7. 11)

審査請求日

平成12年12月19日 (2000. 12. 19)

(73) 特許権者 591101962

永山電子工業株式会社

和歌山県那賀郡粉河町南志野450-1

(72) 発明者

永山 豊

大阪府岸和田市上松町358の132

(74) 代理人

100064746

弁理士 深見 久郎 (外 3 名)

審査官

藤村 泰智

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ナットおよびその中間製品

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 一体の金属材料からなり、一方の端部の端面に対して略垂直に開口するねじ穴に転造タップによる雌ねじが形成されたナットであって、

前記ねじ穴の前記端面への開口端であるリードスレッドが、前記ねじ穴の中心軸を含む任意の縦断面において、前記リードスレッドの内周側から開始する凹状湾曲部と、この凹状湾曲部の外周に連続する直線状テーパ部とを有する、ナット。

【請求項 2】 前記雌ねじが、中空円筒状の軸部の内周面に形成され、前記一方の端部とは反対側の他方の端部には、前記軸部から径方向外側へ延在するフランジ部をさらに備えた、請求項 1 に記載のナット。

【請求項 3】 一体の金属材料からなる、軸部および該軸部の第 1 の端部から外方へ張り出すフランジ部を備

え、

前記軸部は、中空の円筒状をなし、前記第 1 の端部とは逆の第 2 の端部においてかしめが予定された部分を有し、かつ前記かしめが予定された部分を除く内周面上には転造タップによる雌ねじが形成されたナットであって、

前記かしめが予定された部分は、前記雌ねじが形成された部分の内径よりも大きな内径を有し、

前記軸部の前記雌ねじが形成された部分の前記かしめが予定された部分と隣接する端部であるリードスレッドが、前記軸部の中心軸を含む任意の縦断面において、前記リードスレッドの内周側から開始する凹状湾曲部と、この凹状湾曲部の外周に連続する直線状テーパ部とを有する、ナット。

【請求項 4】 前記軸部の前記かしめが予定された部分

が、前記雌ねじが形成された部分の内径よりも大きな内径を有し、かつ、前記雌ねじが形成された部分よりも肉薄に形成されている請求項3に記載のナット。

【請求項5】 前記軸部の前記かしめが予定された部分が、前記雌ねじが形成された部分よりも大きな内径、および、前記雌ねじが形成された部分の外径よりも大きな外径を有する、請求項3または4に記載のナット。

【請求項6】 一体の金属材料からなり、一方の端部の端面に対して略垂直に開口する、少なくとも所定の領域に転造タップによる雌ねじの形成が予定されたねじ穴を有する、雌ねじを形成する前のナットの間接製品であって、

前記ねじ穴の雌ねじの形成が予定された前記所定の領域の端部であるリードスレッドが、前記ねじ穴の中心軸を含む任意の縦断面において、前記リードスレッドの内周側から開始する凹状湾曲部と、この凹状湾曲部の外周に連続する直線状テーパ部とを有する、ナットの間接製品。

【請求項7】 前記ねじ穴を貫通形成した中空円筒状の軸部と、該軸部の一端において前記軸部から径方向外側へ延在するフランジ部とを備えた、請求項6に記載のナットの間接製品。

【請求項8】 前記軸部のうちの、前記フランジ部とは反対側の端部から前記リードスレッドにかけて、前記雌ねじの形成が予定された前記所定の領域よりも大きな内径を有する、かしめが予定された領域をさらに備えた、請求項6または7のいずれかに記載のナットの間接製品。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、ナットおよびその中間製品に関し、特に、転造タップによる雌ねじ形成に適したリードスレッド形状を有するナットおよびその中間製品の構造に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、ナットの雌ねじ加工には、図13に示すような、いわゆる切削式タップ52を用いて一般に行われていた。この切削式タップ52による雌ねじ加工においては、雌ねじ形成前のナットの間接製品51の下穴内周面を削り取ることによって雌ねじの谷を形成し、図13(a)に示すタップの溝52aを通して切り屑を排出していた。このような切削式タップ52を用いた雌ねじ加工では、加工後の雌ねじの山径と、雌ねじ加工前の下穴の内径dとが一致することから、雌ねじ形状の精度が比較的容易に確保可能であるという利点はあるものの、切り屑の一部が加工後の雌ねじに残留し易く、雄ねじを螺合する際にその切り屑を噛み込んで、適正な締結が行えないという問題があった。

【0003】そこで、そのような問題点を解消することを目的として、切り屑を発生しない転造タップによって

ナットの雌ねじ加工を行なうケースが増加している。図14に、転造タップ53によってナットの間接製品51に雌ねじを形成している様子を示している。このような転造タップ53による雌ねじ加工の場合、切削によることなく、塑性加工によって雌ねじが形成される。すなわち、雌ねじ加工前のナットの間接製品51に雌ねじの谷を形成するための下穴の内周面への窪み形成と同時に、その窪み位置から押し出された材料が盛り上げられて雌ねじの山が形成される。加工後の雌ねじの山径は、雌ねじ加工前の中間製品51の下穴の内径dよりも小さくなる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、転造タップを用いた従来のナットの雌ねじ加工には、次のような問題があった。

【0005】従来より、ナットの雌ねじが形成されたねじ穴の開口端には、そのナットに螺合するボルトの先端をガイドするために、あるいは、タップによる雌ねじ加工時に発生する切り屑を排出し易くするために、一般にカウンターシンクと呼ばれるテーパ状のリードスレッドが形成されている。図15(a)には、このような形状のリードスレッド31aを有する雌ねじ形成前のナットの間接製品131に、転造タップ53を用いてリードスレッド31a側から雌ねじを加工しようとしている状態が示されている。転造タップ53による雌ねじ加工が進むと、図15(b)に示すような、各ねじ山に凹部を有する雌ねじ形状のナット31が形成される。すなわち、転造タップ53をリードスレッド31a側からねじ込んで雌ねじを形成すると、リードスレッド31aの近傍においては、図15(b)の円A内を拡大した図16に示す太い矢印の方向に材料の塑性変形が進み、転造タップ53の谷部に材料が完全には行きわたらずに、形成される雌ねじのねじ山の頂部に窪みが生じてしまう。特にリードスレッド31aに隣接するねじ山31bは、リードスレッド31aがテーパ状になっていることから、転造タップ53の谷部に材料が行きわたらない度合いが高く、そのねじ山31bがその他のねじ山よりも低く、かつその窪みもより大きなものとなる。

【0006】このようにして転造タップ53により形成されたナット31に、そのリードスレッド31a側から、図17(a)に示すようにボルト32を螺合させようとすると、図17(b)の円A内に示すように、ボルト32の先端のねじ山が、ナット31のリードスレッド31aに隣接するねじ山31bの頂部の窪みに乗り上げてしまう、いわゆるクロススレッドが生じてしまう。その結果、ボルト32がナット31に正しく螺合せず、適正な締結状態が得られないという問題があった。

【0007】上記従来の問題点を解消するため本発明は、転造タップによって雌ねじが形成される場合にも、ボルトの螺合に際してクロススレッドの生じないリード

スレッド形状を有するナットを提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決する本発明のナットは、一体の金属材料からなり、一方の端部の端面に対して略垂直に開口するねじ穴に転造タップによる雌ねじが形成されたナットであって、ねじ穴の端面への開口端であるリードスレッドが、その全周にわたって、凹状に窪んだ形状を有する。

【0009】また、リードスレッドは、ねじ穴の中心軸を含む任意の縦断面において凹状湾曲部を含む。また、リードスレッドは、凹状湾曲部と直線状テーパ部とが連続して組合された形状を有することが好ましく、その場合の凹状湾曲部は、開口端の内周側から開始して、外側の所定位置において直線状テーパ部と連続することがさらに好ましい。

【0010】また別の本発明のナットは、一体の金属材料からなる、軸部および該軸部の第1の端部から外方へ張り出すフランジ部を備え、軸部は、中空の円筒状をなし、第1の端部とは逆の第2の端部においてかしめが予定された部分を有し、かつかしめが予定された部分を除く内周面上には雌ねじが形成されたナットであって、かしめが予定された部分は、雌ねじが形成された部分の内径よりも大きな内径を有し、軸部の雌ねじが形成された部分のかしめが予定された部分と隣接する端部であるリードスレッドが、その全周にわたって、凹状に窪んだ形状を有している。このナットは、本発明を、かしめ予定部を有するいわゆるリベットタイプのTナットに適用したものであって、その雌ねじ形成部の形状については、上記ナットのものと共通している。

【0011】また別の本発明のナットは、上記ナットの中間製品のねじ穴に、転造タップによって雌ねじを加工することによって形成される。すなわち、雌ねじ形成前のナットの中間製品において、リードスレッドが全周にわたって凹状に窪んだ形状を有し、このリードスレッドの凹状に窪んだ形状を、リードスレッドに隣接する雌ねじのねじ山の頂部が、凹状の溝を有することなく凸状をなすように形成されるように設定される。その結果、転造タップで雌ねじを形成した状態において、リードスレッドに隣接する雌ねじのねじ山の頂部に凹状の溝が形成されないため、螺合されるボルトの先端のねじ山が雌ねじのねじ山に乗り上げてクロススレッドが生じるという不都合な現象を防止することができる。また、リードスレッドの径が開放端に向かって拡大するというカウンターシンクの特徴が維持されることから、タップによる雌ねじ加工時に発生する切り屑の排出を容易にするという、カウンターシンクの一つの機能についても、損なわれることなく雌ねじを加工することができる。

【0012】また、リードスレッドの凹状に窪んだ部分の形状を、凹状の湾曲部となるように形成することによ

って、螺合されるボルトの先端を適切にガイドして、ナットとボルトとの中心軸を自動的に合わせるという従来のテーパ状のカウンターシンクのもう一つの機能を損なうことがない。すなわち、螺合されるボルトがナットに対して多少傾いて挿入されようとしても、リードスレッドのガイド作用によって、ナットとボルトとの中心軸を自動的に合わせられ、適切に螺合させることができる。

【0013】また別の本発明のナットは、軸部のかしめが予定された部分が、第1の内径よりも大きな内径を有し、かつ、第1の外径と実質的に同一の均一な外径を有する、いわゆるリベットタイプのTナット、あるいは、軸部のかしめが予定された部分が、第1の内径よりも大きな内径、および、第1の外径よりも大きな外径を有するリベットタイプのTナットにも適用可能である。

【0014】また別の本発明に記載のナットは、軸部のかしめが予定された部分が、雌ねじが形成された部分の内径よりも大きな内径を有し、かつ、雌ねじが形成された部分よりも肉薄に形成された、いわゆるリベットタイプのTナット、あるいは、軸部の前記かしめが予定された部分が、雌ねじが形成された部分よりも大きな内径、および、雌ねじが形成された部分の外径よりも大きな外径を有する、リベットタイプのTナットにも適用可能である。

【0015】また、本発明のナットをTナットに適用した場合、軸部が、雌ねじが形成された領域において段差部を有し、この段差部よりもフランジ部側の領域において、フランジ部とは反対の端部側の領域よりも内径および外径の両方が拡大する形状を備えることが好ましい。このような段差部を有するナットは、段差部を有するナットの中間製品に、転造タップなどによって雌ねじを加工することに形成される。雌ねじを加工する前のナットの中間製品の軸部がこのような段差を有することにより、JIS規格等の標準規格で規定された雌ねじ形状を精度よく形成し易いように、雌ねじ形成領域のうちのリードスレッドを含む所定の領域のねじ穴のみを必要な精度を維持した形状とし、それ以外の領域を、それよりも若干内径を大きくすることによって、加工精度上の余裕を持たせることが可能となる。また、本発明におけるリードスレッドを高い精度で加工する上でも、そのような段差を有することは有効であると言える。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について、図に基づいて説明する。

【0017】（実施の形態1）まず、本発明の実施の形態1について、図1から図6に基づいて説明する。本実施の形態のナットは、本発明を、中空円筒状の軸部2の一端に、爪4を有するフランジ部3を備えた、図2に示す態様で供給トラック50に沿って自動供給可能な、いわゆるホッパーフィードTナットに適用したものである。このナット1は、そのリードスレッド5の形状、す

なわち、図1 (a) における軸部2の上端の、雌ねじ形成部の開始端の形状に特徴がある。より具体的には、図1 (a) における円Bの部分拡大して示した図1

(b) に最もよく現れているように、リードスレッド5が、その内周側の凹状湾曲部5 aと、外周側においてその湾曲部5 aと連続するテーパ部とを含んでいる。凹状湾曲部5 aの湾曲形状は、一般的には略円弧状をなすように設定される。

【0018】このような構造のナット1は、図3 (a) に示す雌ねじ形成前のナットの中間製品101に対して、その上端側、すなわちリードスレッド5側から転造タップ53をねじ込むことによって、その雌ねじが形成される。ナット1の中間製品101のリードスレッド105は、中空円筒状の軸部102の中心軸を含む任意の縦断面において、軸部102の上端内周側に設けられた略円弧状の凹状湾曲部105 aと、外周側において凹状湾曲部105 aに連続する直線状テーパ部105 bとを含んでいる。

【0019】リードスレッド105がこのような形状を有していることにより、転造タップ53による雌ねじ加工が完了した時点においては、図3 (b) に示すような断面形状の雌ねじを有するナット1の軸部2が形成される。図4には、図3 (b) における円Bの部分拡大して、図3 (a) の中間製品101から図3 (b) のナット1の、転造タップ53により雌ねじが形成される際の、塑性変形による材料の流動の様子を示している。この材料の流動は、図3 (b) において太い矢印で示すように、雌ねじの谷の形成により軸部102の内周が凹んだ分だけ、ねじ山が形成される空間に材料が逃げ込むことにより生じる。

【0020】本実施の形態のナット1の中間製品101は、直線状のテーパ部31 aのみからなっている図15 (a) に示した従来のナット1の中間製品131のリードスレッド31 aに、その内周端側の領域を略円弧状に窪ませて、凹状湾曲部105 aを形成したものに相当する。中間製品101のリードスレッド105がこの凹状湾曲部105 aを有することによって、完成品であるナット1のリードスレッド5に隣接する雌ねじのねじ山2 aには、従来のナット1の中間製品131の対応するねじ山31 bにおいて生じたような凹部が形成されないようにすることができる。言い換えれば、中間製品101のリードスレッドの凹状湾曲部105 aの窪み量や、該凹状湾曲部105 aと直線状テーパ部105 bとの割合などは、リードスレッド105に隣接する雌ねじのねじ山2 aに凹部が形成されないように予め設定される。

【0021】リードスレッド5、105の外周端側に直線状テーパ部を残すことにより、中間製品101に対して転造タップ53等で雌ねじを形成する際のタップ先端のねじ穴への案内、あるいは、雌ねじ形成時のナット1にボルトを螺合させる際のボルト先端のねじ穴への案内

が円滑に行なわれ易いという作用を有する。ただし、凹状湾曲部105 aを大きく形成する必要がある場合には、ナット1の中間製品101のリードスレッド105に直線状テーパ部105 bを有することなく、リードスレッド105の全域にわたって凹状湾曲部105 aを設けることもあり得る。直線状テーパ部5 b、105 bのテーパ角度、すなわち図1において記号 θ で示す角度は、転造タップ53の先端がなす角度よりもわずかに小さい、 $118^{\circ} \sim 120^{\circ}$ に設定されることが好ましい。

10 【0022】このようにして形成された本実施の形態のナット1に対して、図5 (a) (b) に示すようにボルト3を螺合させると、リードスレッドに隣接する雌ねじのねじ山2 aに凹部が存在しないことから、ボルト3の先端のねじ山は、雌ねじのねじ山2 aに乗り上げることなく、雌ねじの最初の谷2 bと確実に噛み合って螺合することになる。したがって、リードスレッド5に隣接する雌ねじのねじ山2 a以外のねじ山に凹部が形成されていても、ボルト3の雄ねじの山はナット1の雌ねじの谷に沿って摺動し、それらのねじ山の凹部に乗り上げること、すなわちクロススレッドが防止される。

20 【0023】また、リードスレッドの径が開放端に向かって拡大するというカウンターシンクの特徴が維持されることから、タップによる雌ねじ加工時に発生する切り屑の排出を容易にするという、カウンターシンクの一つの機能について、損なわれることなく雌ねじを加工することができる。さらに、リードスレッド5の形状を、略円弧状をなす凹状の湾曲部となるように形成することによって、螺合されるボルトの先端を適切にガイドして、ナットとボルトとの中心軸を自動的に合わせるという従来のテーパ状のカウンターシンクのもう一つの機能についても、損なうことがない。すなわち、螺合されるボルトがナットに対して多少傾いて挿入されようとしても、リードスレッド5のガイド作用によって、ナットとボルトとの中心軸を自動的に合わせられ、適切に螺合させることができる。

30 【0024】なお、本実施の形態のナット1の中間製品101におけるリードスレッド105は、プレス成形工程において、たとえば、まず図6 (a) に示すようなパンチ54を用いて凹状湾曲部105 aを成形し、その後さらに、図6 (b) に示すようなパンチ55を用いて直線状テーパ部105 bを成形することにより、容易に形成することができる。

40 【0025】また、本実施の形態のナット1は、本発明を全ねじタイプのホッパーフィード型のTナットに適用した構造を有しているが、標準的な六角ナットなどのTナット以外のナットのリードスレッド形状に適用することによっても同様に、転造タップによる雌ねじ加工により、クロススレッドの生じない雌ねじの形成を可能にすることは言うまでもない。

50 【0026】さらに、本実施の形態のナット1およびそ

の中間製品101の軸部2102には、その内径および外径が変化する段差部6106を有しており、この段差部6106よりもフランジ部3側の領域において、フランジ部3とは反対の端部側の領域よりも内径および外径の両方が拡大する形状を備えている。雌ねじを加工する前のナットの中間製品101の軸部102がこのような段差部106を有することにより、JIS規格等の標準規格で規定された雌ねじ形状を精度よく形成し易くなるという利点がある。すなわち、軸部102のねじ穴のうち、雌ねじ形成が予定された領域のうちのリードスレッド105を含む所定の領域のみを必要な精度に加工し、それ以外の領域を、それよりも若干内径を大きくした、加工精度上の余裕度を持たせた形状にすることが可能となる。このような段差部106を有することは、本実施の形態におけるリードスレッド5105を高い精度で加工する上でも有効であると言える。

【0027】（実施の形態2）次に、本発明の実施の形態2のナット11の構造を、図7および図8参照して説明する。なお、これらの図において、上記実施の形態1のナット1と同様の構成要素については、同一の参照番号を付して説明を省略する。

【0028】本実施の形態は、本発明者が特開平6-323315号公報において既に提案した、いわゆるリベットタイプのTナットに本発明を適用したものである。本実施の形態のナット11は、図7(a)に示すように、中空円筒状の軸部12が、雌ねじ形成部12aに加えて、それよりも肉厚の薄いかしめ予定部12bとを含む点で、上記実施の形態1のナット1と相違する。かしめ予定部12bは、雌ねじ形成部12aよりも大きな内径と、雌ねじ形成部12aと略同一の外径とを有している。雌ねじ形成部12aのかしめ予定部12bと隣接する端部には、図7(b)に示すように、リードスレッド15を有しており、このリードスレッド15も、上記実施の形態1の場合と同様に、軸部12の中心軸を含む任意の縦断面において、略円弧状をなす凹状湾曲部15aと直線状テーパー部15bとからなっている。

【0029】このような構造のナット1は、図8(a)に示す雌ねじ形成前のナットの中間製品111に対して、その上端側、すなわちリードスレッド15側から転造タップ53をねじ込むことによって、その雌ねじが形成される。ナットの中間製品111のリードスレッド115は、中空円筒状の軸部112の中心軸を含む任意の縦断面において、図8(b)に示すように、軸部112の上端内周側に設けられた略円弧状の凹状湾曲部115aと、外周側において凹状湾曲部115aに連続する直線状テーパー部115bとを含んでいる。

【0030】リードスレッド115がこのような形状を有していることによる、転造タップ53を用いた雌ねじ加工の態様は、基本的に、上記実施の形態1において図3(a)(b)および図4を参照して説明したものと変

わるところがない。すなわち、転造タップによる雌ねじ加工が完了した時点においては、中間製品111のリードスレッド115の凹状湾曲部115aを予め決定した適切な形状にしておくことにより、リードスレッド15に隣接する雌ねじのねじ山の頂部が、凹状の溝を有しない凸状となる。その結果、リードスレッド15側からボルトを螺合させる場合、上記実施の形態1における図5を用いた説明と同様の態様で、クロススレッドの防止が図られる。

10 【0031】本実施の形態のナットの中間製品111は、本発明者が特許第2547151号において既に提案した順送プレス成形工程の途中において、上記実施の形態1において図6を用いて説明したパンチによる成形工程を含むことにより、製造コストを大幅に上昇させることなく、比較的容易に形成することができる。

【0032】また、本実施の形態のナット11およびその中間製品111の軸部12112には、その内径および外径が変化する段差部16116を有しており、この段差部16116よりもフランジ部3側の領域において、フランジ部とは反対の端部側の領域よりも内径および外径の両方が拡大する形状を備えている。この段差部16116を設ける目的およびその効果は、上記実施の形態1における段差部6106の場合と同様であるが、比較的薄肉のかしめ予定部を有するためにより高い加工精度が要求される本実施の形態のナットにとって、さらに効果的であると言える。

30 【0033】（実施の形態3）次に、本発明の実施の形態3のナット21の構造を、図9および図10参照して説明する。なお、これらの図において、上記実施の形態1のナット1と同様の構成要素については、同一の参照番号を付して説明を省略する。

【0034】本実施の形態は、米国特許第5,618,144号公報に示されたナットに本発明を適用したものである。本実施の形態のナット21は、いわゆるリベットタイプのTナットである点で上記実施の形態2のナット11と共通するが、そのかしめ予定部の形状がナット11とは異なっている。すなわち、本実施の形態のナット21は、図9(a)に示すように、かしめ予定部22bが、雌ねじ形成部22aの内径よりも大きな内径と、雌ねじ形成部22aの外径よりも大きな外径とを有している。雌ねじ形成部22aのかしめ予定部22bと隣接する端部には、図9(b)に示すように、リードスレッド25を有しており、このリードスレッド25も、上記実施の形態1および2の場合と同様に、軸部22の中心軸を含む任意の縦断面において、略円弧状をなす凹状湾曲部25aと直線状テーパー部25bとからなっている。

40 【0035】このような構造のナット21は、図10(a)に示す雌ねじ形成前のナットの中間製品121に対して、その上端側、すなわちリードスレッド25側から転造タップ53をねじ込むことによって、その雌ねじ

が形成される。ナットの間中製品121のリードスレッド125は、中空円筒状の軸部122の中心軸を含む任意の縦断面において、図10(b)に示すように、軸部122の上端内周側に設けられた略円弧状の凹状湾曲部125aと、外周側において凹状湾曲部125aに連続する直線状テーパ部125bとを含んでいる。

【0036】リードスレッド125がこのような形状を有していることによる、転造タップ53を用いた雌ねじ加工の態様も、基本的に、上記実施の形態1において図3(a)(b)および図4を参照して説明したものと変わるところがない。すなわち、転造タップによる雌ねじ加工が完了した時点においては、中間製品121のリードスレッド125の凹状湾曲部125aを予め決定した適切な形状にしておくことにより、リードスレッド25に隣接する雌ねじのねじ山の頂部が、凹状の溝を有しない凸状となる。その結果、リードスレッド25側からボルトを螺合させる場合、上記実施の形態1における図5を用いた説明と同様の態様で、クロススレッドの防止が図られる。

【0037】また、本実施の形態のナット21およびその中間製品121の軸部22、122にも、その内径および外径が変化する段差部26、126を有しており、この段差部26、126よりもフランジ部3側の領域において、フランジ部3とは反対の端部側の領域よりも内径および外径の両方が拡大する形状を備えている。この段差部26、126を設ける目的およびその効果は、上記実施の形態1における段差部6、106、あるいは上記実施の形態2における段差部16、116の場合と同様である。

【0038】(実施の形態4)次に、本発明の実施の形態4のナットの間中製品141の構造、およびその中間製品141に転造タップによって雌ねじを形成したナット41の構造を、図11を参照して説明する。

【0039】本実施の形態のナットの間中製品141は、図11(a)に示すように、その軸部142の先端近傍のリードスレッド145が、全周にわたってほぼ水平な底部とそれに垂直な周側部とを有する凹状の窪み部145aと、外周側においてこの凹状の窪み部145aに連続する直線状テーパ部145bとを備えている。この中間製品141のねじ穴に転造タップによって雌ねじを形成すると、図11(b)に示す構造の、本実施の形態のナット41となる。すなわち、本実施の形態のナット41は、その軸部42の先端近傍のリードスレッド45が、全周にわたってほぼ水平な底部とそれに垂直な周側部とを有する凹状の窪み部45aと、外周側においてこの凹状の窪み部45aに連続する直線状テーパ部45bとを備えている。

【0040】本実施の形態のように、中間製品141のリードスレッド145の凹状の窪み部145aの形状を、コーナ部が略直角をなすように形成することによ

ても、その窪みの深さを適切に設定することによって、転造タップによる雌ねじ形成後において、図11(b)に示すように、リードスレッド45に隣接するねじ山42aの頂部の形状を、凹状の溝を含まない凸状にすることができる。したがって、ボルトのねじ山がナットのねじ山の頂部の凹状の溝に乗り上げることに起因するクロススレッドの防止を図ることができる。また、タップによる雌ねじ加工時に発生する切り屑の排出を容易にするというもう一つのカウンターシンクの機能についても、損なわれることなく雌ねじを加工することができる。

【0041】(実施の形態5)次に、本発明の実施の形態5のナットの間中製品151の構造、およびその中間製品151に転造タップによって雌ねじを形成したナット51の構造を、図11を参照して説明する。本実施の形態は、図7および図8に示した実施の形態2のリベットタイプのナットのリードスレッドを、上記実施の形態4と同様の形状に変更したものに相当する。

【0042】本実施の形態のナットの間中製品151は、図12(a)に示すように、その軸部152の、雌ねじの形成が予定された部分152aのとかしめが予定された部分152b側の端部であるリードスレッド155が、全周にわたってほぼ水平な底部とそれに垂直な周側部とを有する凹状の窪み部155aと、外周側においてこの凹状の窪み部155aに連続する直線状テーパ部155bとを備えている。この中間製品151のねじ穴に転造タップによって雌ねじを形成すると、図12(b)に示す構造の、本実施の形態のナット51となる。すなわち、本実施の形態のナット51は、そのリードスレッド55が、全周にわたってほぼ水平な底部とそれに垂直な周側部とを有する凹状の窪み部55aと、外周側においてこの凹状の窪み部55aに連続する直線状テーパ部55bとを備えている。

【0043】本実施の形態のように、中間製品151のリードスレッド155の凹状の窪み部155aの形状を、コーナ部が略直角をなすように形成することによっても、その窪みの深さを適切に設定することによって、転造タップによる雌ねじ形成後において、図12(b)に示すように、リードスレッド55に隣接するねじ山52aの頂部の形状を、凹状の溝を含まない凸状にすることができる。したがって、ボルトのねじ山がナットのねじ山の頂部の凹状の溝に乗り上げることに起因するクロススレッドの防止を図ることができる。また、タップによる雌ねじ加工時に発生する切り屑の排出を容易にするというもう一つのカウンターシンクの機能についても、損なわれることなく雌ねじを加工することができる。

【0044】なお、上記各実施の形態においては、凹状に窪んだ部分の外周側にのみ直線状テーパ部が連続するリードスレッド形状を示したが、リードスレッドの内周

10

20

30

40

50

端において凹状に窪んだ部分の内周側に連続する直線状テーパ部をさらに設けてもよい。

【0045】また、上記各実施の形態は、本願発明を具現化した単なる例示に過ぎず、本願発明は、特許請求の範囲に記載した構成に均等の範囲で変更を加えた種々の態様を含むものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】 (a)は本発明の実施の形態1のナットの中央縦断面を示す図、(b)は(a)における円B内を拡大して示す部分拡大断面図である。

【図2】 図1に示したナットが供給トラックに沿って搬送されている状態を示す斜視図である。

【図3】 (a)は、本発明の実施の形態1のナットの中間製品に対して、転造タップによる雌ねじ加工を開始するときの状態を示す断面図、(b)は、同中間製品に対して転造タップによる雌ねじ加工が進行中の状態を示す断面図である。

【図4】 本発明の実施の形態1のナットの中間製品に対して、転造タップによる雌ねじ加工が進行中における、塑性変形による材料の流動を説明するための、図3(b)における円B内を拡大して示す部分拡大断面図である。

【図5】 (a)は、本発明の実施の形態1のナットにボルトを螺合させようとする状態を示す断面図、(b)は、同ナットの雌ねじのリードスレッドに隣接する部分に、ボルトの先端のねじ山が螺合し始めた状態を示す断面図である。

【図6】 (a)は、本発明の実施の形態1のナットの中間製品を成形するプレス工程において、所定形状のパンチによってリードスレッドの凹状湾曲部を加工している状態を示す断面図、(b)は、リードスレッドの凹状湾曲部を加工した後に、他のパンチを用いて直線状テーパ部を形成している状態を示す断面図である。

【図7】 (a)は本発明の実施の形態2のナットの中央縦断面を示す図、(b)は(a)における円C内を拡大して示す部分拡大断面図である。

【図8】 (a)は本発明の実施の形態2のナットの雌ねじ形成前の中間製品の中央縦断面を示す図、(b)は(a)における円C内を拡大して示す部分拡大断面図である。

【図9】 (a)は本発明の実施の形態3のナットの中央縦断面を示す図、(b)は(a)における円D内を拡大して示す部分拡大断面図である。

【図10】 (a)は本発明の実施の形態3のナットの雌ねじ形成前の中間製品の中央縦断面を示す図、(b)は(a)における円D内を拡大して示す部分拡大断面図である。

【図11】 (a)は、本発明の実施の形態4のナットの雌ねじ形成前の中間製品の中央縦断面の、リードスレ

ッド近傍を拡大して示す部分拡大断面図、(b)は、

(a)に示した中間製品のねじ穴に転造タップによって雌ねじを形成した状態の、リードスレッド近傍を拡大して示す部分拡大断面図である。

【図12】 (a)は、本発明の実施の形態5のナットの雌ねじ形成前の中間製品の中央縦断面の、リードスレッド近傍を拡大して示す部分拡大断面図、(b)は、

(a)に示した中間製品のねじ穴に転造タップによって雌ねじを形成した状態の、リードスレッド近傍を拡大して示す部分拡大断面図である。

【図13】 (a)は切削式タップによる雌ねじ加工の様子を示す説明図、(b)は切削式タップの切刃形状を平面的に示す説明図である。

【図14】 (a)は転造タップによる雌ねじ加工の様子を示す説明図、(b)は転造タップの切刃形状を平面的に示す説明図である。

【図15】 (a)は、従来のナットの中間製品に対して、転造タップによる雌ねじ加工を開始するときの状態を示す断面図、(b)は、同中間製品に対して転造タップによる雌ねじ加工が進行中の状態を示す断面図である。

【図16】 従来のナットの中間製品に対して、転造タップによる雌ねじ加工が進行中における、塑性変形による材料の流動を説明するための、図15(b)における円A内を拡大して示す部分拡大断面図である。

【図17】 (a)は、従来のナットにボルトを螺合させようとする状態を示す断面図、(b)は、同ナットの雌ねじのリードスレッドに隣接する部分に、ボルトの先端のねじ山が螺合し始めたときに、雌ねじの最初のねじ山の凹部にボルトの先端のねじ山が乗り上げて、いわゆるクロススレッドが生じた状態を示す断面図である。

【符号の説明】

1, 11, 21, 41, 51 ナット

2, 12, 22, 42, 52 軸部

3, 13, 23 フランジ部

5, 15, 25, 45, 55 リードスレッド

5a, 15a, 25a 凹状湾曲部

5b, 15b, 25b 直線状テーパ部

101, 111, 121, 141, 151 ナットの中間製品

102, 112, 122, 142, 152 中間製品の軸部

3, 13, 23 中間製品のフランジ部

105, 115, 125, 145, 155 中間製品のリードスレッド

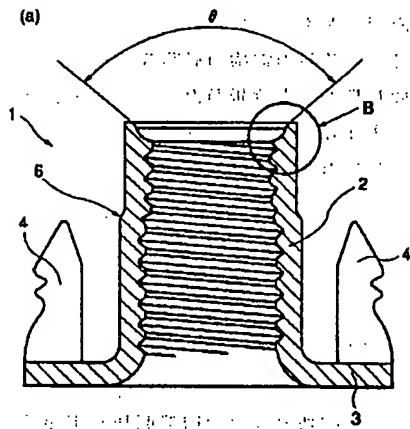
5a, 15a, 25a 中間製品の凹状湾曲部

5b, 15b, 25b 中間製品の直線状テーパ部

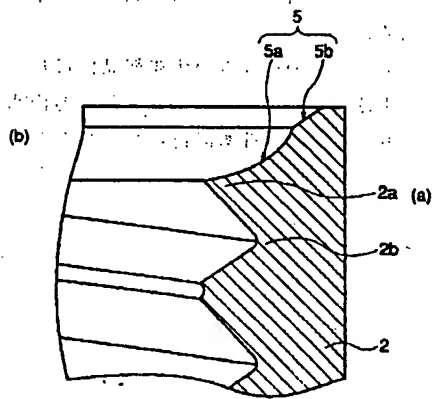
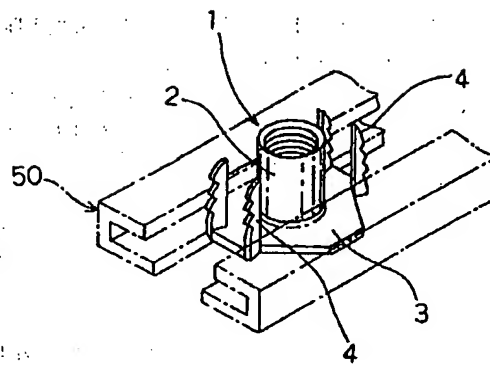
6, 16, 26 段差部

106, 116, 126 中間製品の段差部

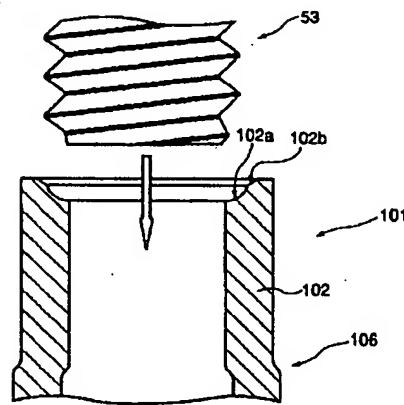
【図1】



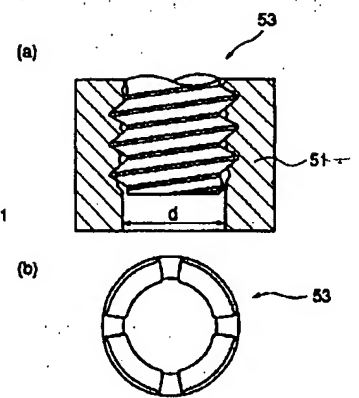
【図2】



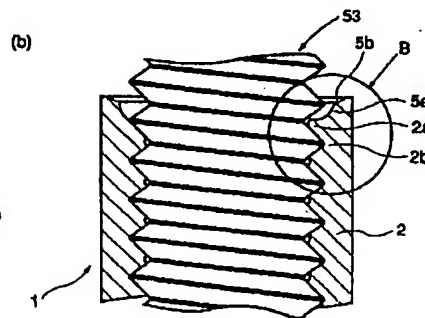
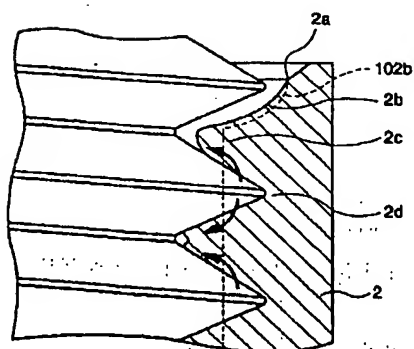
【図3】



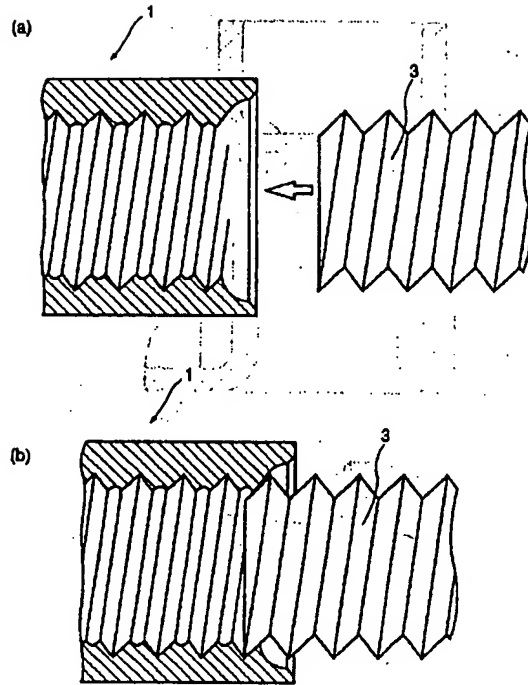
【図14】



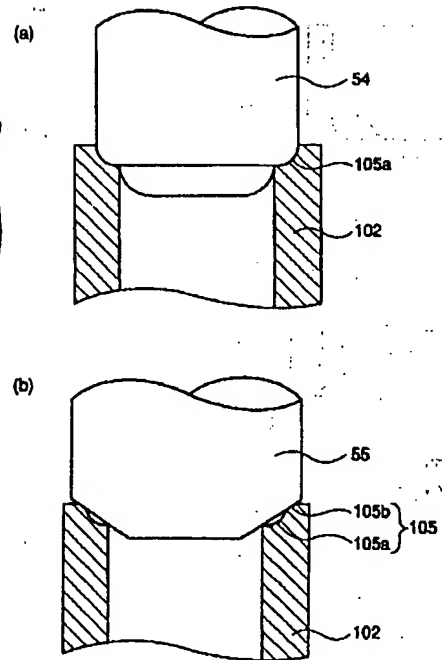
【図4】



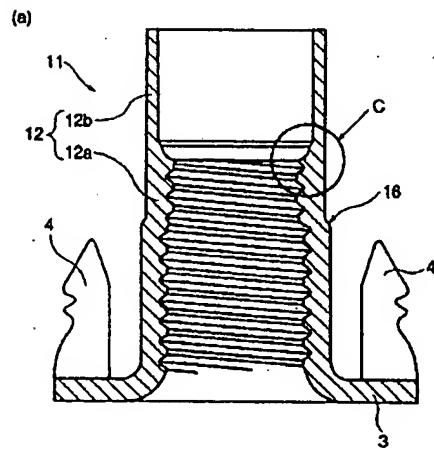
【図5】



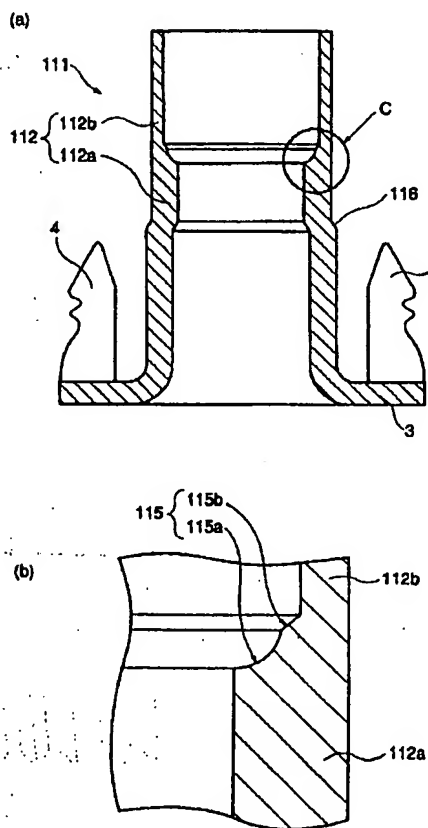
【図6】



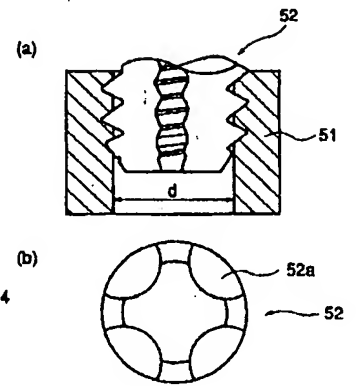
【図7】



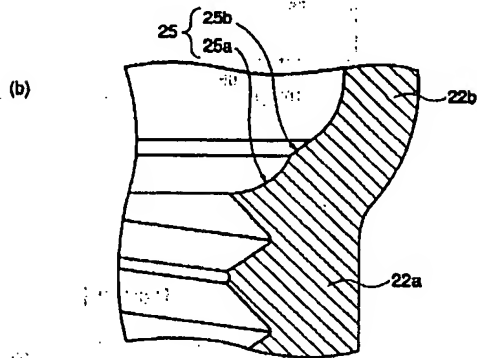
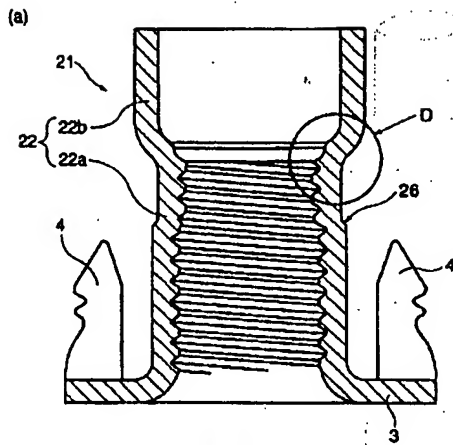
【図8】



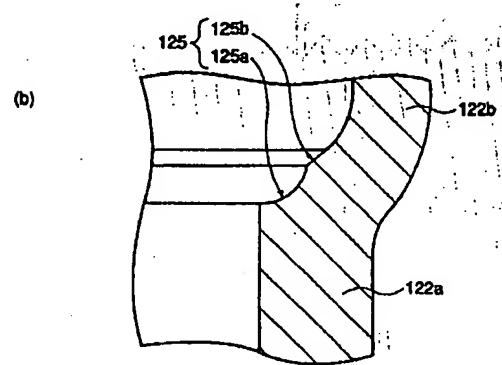
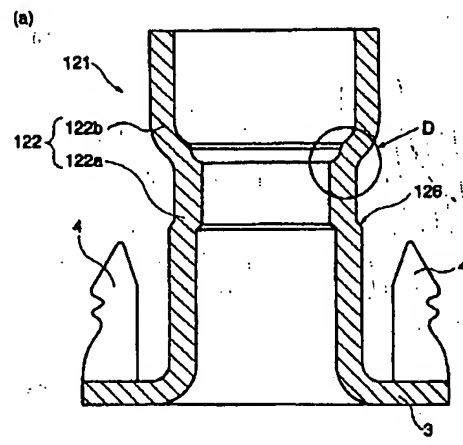
【図13】



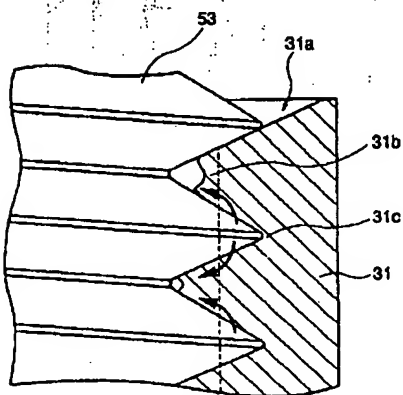
【図9】



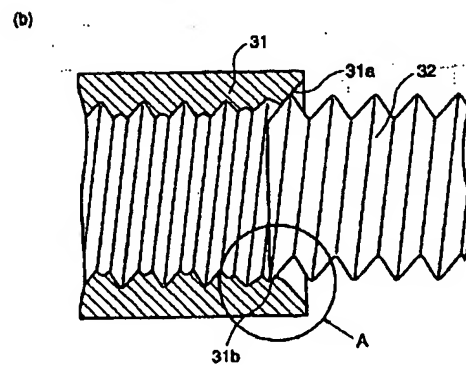
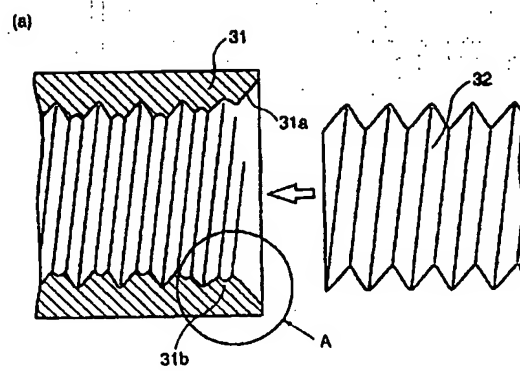
【図10】



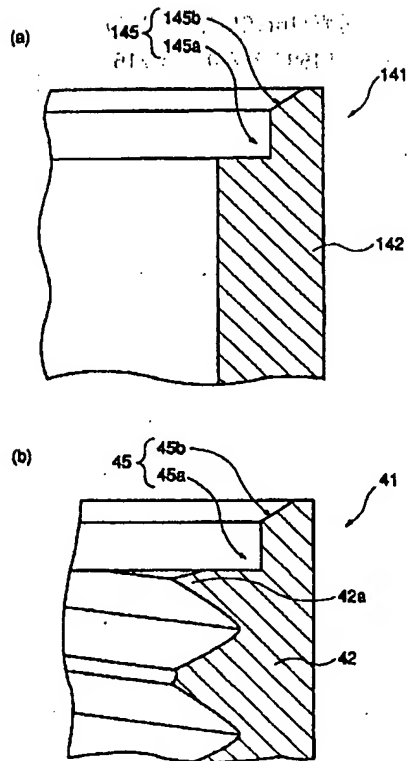
【図16】



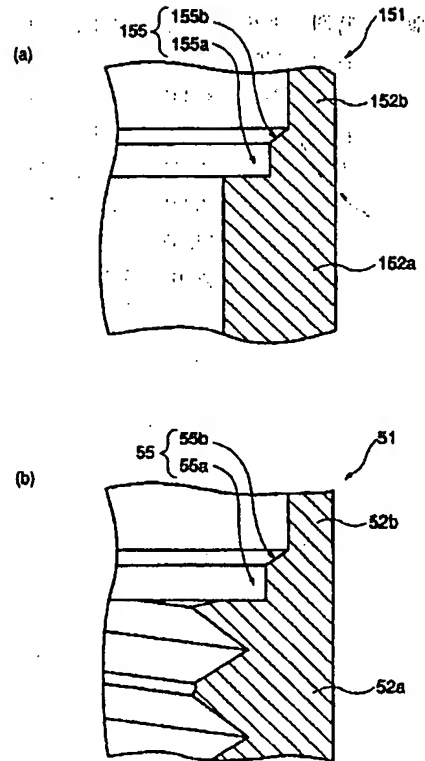
【図17】



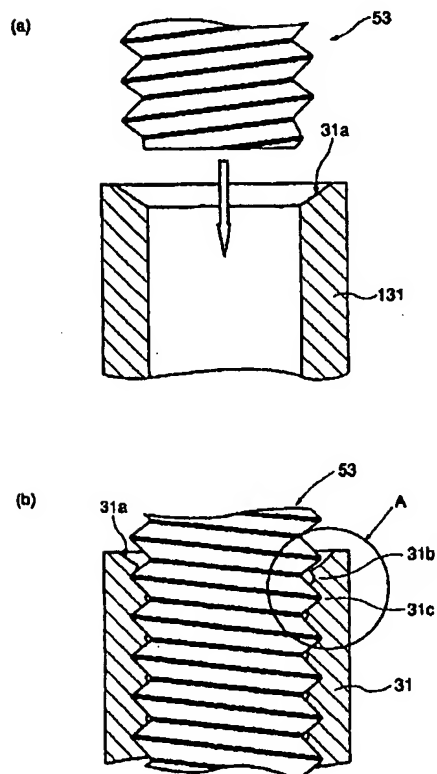
【図11】



【図12】



【図15】



フロントページの続き

- (56) 参考文献
- 特開 平6-173925 (J P, A)
 - 特開 昭61-6410 (J P, A)
 - 特開 平6-323315 (J P, A)
 - 特開 平9-196040 (J P, A)
 - 実開 昭62-156616 (J P, U)
 - 実開 昭60-188217 (J P, U)
 - 実開 昭54-183559 (J P, U)
 - 実開 昭47-38262 (J P, U)

- (58) 調査した分野(Int.Cl.7, DB名)
F16B 37/00 - 37/16

